Münster 1936 No6 Med DiSS

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster - Westf.

Über den Einfluß der Alkalibromide auf diastatische Fermente

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster / Westf.

vorgelegt von
Erich Aulemeyer, Zahnarzt
aus Lünen

1936

Gedruckt in der Buchdruckerei Franz Grube, Werne a. d. Lippe

Dekan: Professor Dr. med. K. W. Jötten

Referent: Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Meinen lieben Eltern

aus Dankbarkeit!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547204_0047

Die fördernde Wirkung von Neutralsalzen auf diastatische Fermente ist seit langem bekannt. Cole[1]) fand eine starke Steigerung der Wirksamkeit der Speicheldiastase, gemessen an der Dextrinbildung, durch die Chloride und Bromide der Alkalien und Erdalkalien. Wohlgemuth[2]) stellte einen gewaltigen Einfluß des NaCl fest. Gleich wirken Chloride, ähnlich, aber etwas schwächer wirken die Bromide. Nach ihm ist es eine spezifische Wirkung des Cl- bzw. Brom-Ions. Er fand ein gleiches Verhalten der Pankreas- und Speicheldiastase und schloß daraus, daß beide Diastasen identisch sind. Nach den Angaben Hizume's[3]) wird die verflüßigende Kraft der tierischen Diastase in der gleichen Weise durch die Neutralsalze verändert wie die verzuckernde. Er fand das Bromion ebenso stark wirksam wie das Chlorion. Auch nach Bang[4]) und Michaelis und Pechstein[5]) ist für die fördernde Wirkung der Neutralsalze nur das Anion maßgebend, nicht das Kation. Förderungswirkungen durch Salze treten bei optimalem P_H auf, noch stärker aber bei schwach alkalischer Reaktion. Die pflanzlichen Diastasen verhalten sich Neutralsalzen gegenüber anders wie die tierischen. Ihre Wirkung läßt sich durch Neutralsalze nicht steigern. Wohlgemuth[6]) zeigte, daß die Pankreasdiastase durch Blutserum in ihrer Wirkung gesteigert wird, nicht aber Malzamylase. Hauptsächlich ist wohl hier der NaCl-Gehalt des Blutserums maßgebend. Dieselben Ergebnisse mit NaCl fand Koga[7]).

Allgemein war man der Ansicht, daß die tierischen Diastasen bei völliger Abwesenheit von Salzen unwirksam sind. Da war

---

[1]) Cole: J. of physiol. 30, 202, 281, 1903; zit. n. Malys Jahresber. über d. Fortschr. d. Tierchem. 33, 1055, 1903.
[2]) Wohlgemuth: Biochem. Z. 9, 1, 1908.
[3]) Hizume: ebenda 146, 52, 1924.
[4]) Bang: ebenda 32, 417, 1911.
[5]) Michaelis und Pechstein: ebenda 59, 77, 1914.
[6]) Wohlgemuth: l. c.
[7]) Koga: Biochem. Z. 142, 159, 1923.

es Myrbäck[8]), der durch seine Versuche zeigen konnte, daß die salzfreie Amylase bei ihrem P_H-Optimum von 6,0—6,1 eine Wirksamkeit aufweist, die etwa 40 % von der bei $P_H = 6,8$ maximal durch NaCl erreichbaren ausmacht. Das wirksame Ferment wird als eine Verbindung der organischen Amylase mit den Neutralsalzen aufgefaßt. Echte Salzamylasen sind nach Myrbäck[8]) die Chlorid-, Bromid-, Jodid-, Nitrat- und Chloratamylase. Ihr P_H-Optimum liegt bei einem anderen Säuregrad wie das der salzfreien Amylase, und zwar ist es in die Nähe des Neutralpunktes verschoben ($P_H = 6,7 — 7,0$). Phosphat, Acetat und Sulfat geben nach Myrbäck keine Enzymverbindung. Sie dienen nur als Puffer und verändern das P_H-Optimum der salzfreien Amylase nicht. Da der halbe Umsatz bei der salzfreien Amylase bezogen auf $P_H = 6,1$ bei $P_H = 4,9$ und 7,0 auftritt, bei der Bromidamylase aber bei $P_H = 5,6$ und 8,0, so ergibt sich eine Aktivierung durch Neutralsalze bei alkalischer Reaktion, da die salzfreie Amylase sehr alkaliempfindlich ist. Arbeiten von Ringer und van Trigt[9]) ergaben eine Hemmung der Ptyalinwirkung durch Phosphat und Acetat. Die Inaktivierung des Ptyalins durch sekundäre Phosphatlösung beruht nach ihm auf der starken Empfindlichkeit der diastatischen Fermente gegen alkalische Reaktion. Nach Bang hemmt das Phosphat. Weiterhin stellte er fest, daß NaCl die Maltosebildung aus Stärke in sekundärer Phosphatlösung steigert, nicht aber in primärer Phosphatlösung. Die Wirkungsstärke und auch die Wirkungsrichtung der Neutralsalze sind also sehr stark abhängig vom Säuregrad der untersuchten Lösung. Nach Myrbäck ist die Wirkung des Kation gegenüber dem Anion sehr gering. Genauere Arbeiten mit moderner Methodik über den Einfluß der positiven Ionen fehlen bisher. Doch konnten Haarmann und Bartscher [10]) in einer Arbeit an den Chloriden der Alkalien und Erdalkalien zeigen, daß für die Wirksamkeit der Salzamylasen sowohl das Anion wie auch das Kation maßgebend sind.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluß einiger Alkalibromide auf diastatische Fermente untersucht. Untersucht wurden folgende Alkalibromide: LiBr, NaBr, KBr, daneben auch das NH_4Br in gleichen normalen Konzentrationen. Der Verzuckerungsgrad wurde nach der Methode von Willstätter und Schudel [11]) bestimmt. Die Konzentrationen der Zusätze sind aus den Tabellen

---

[8]) Myrbäck: Z. f. physiol. Chem. 159, 1, 1926.

[9]) Ringer und van Trigt: Z. f. phisiol. Chem. 82, 484, 1912.

[10]) Haarmann und Bartscher: Biochem. Z. 283, 301, 1936.

[11]) Willstätter und Schudel: Ber. d. chem. Ges. 51, 780, 1918.

zu ersehen. Das Gesamtvolumen der Versuchsansätze betrug 30 ccm:

10 ccm 3 %ige Stärke (lösliche Stärke Merck)
10 ccm Zusatz bzw. H_2O im Kontrollversuch
5 ccm Pufferlösung (primäres Natriumphosphat $P_H = 4{,}5$, m/75, bzw. Natriumphosphat $P_H = 6{,}8$, m/75, sekundäres „ $P_H = 8{,}3$, m/75)
5 ccm Fermentlösung.

Der Einfluß der Bromide wurde geprüft an der Zuckerbildung aus Stärke durch die Speichel-, Pankreas- und Malzdiastase. Zu den Ptyalinversuchen wurde frisch gewonnener, nicht dialysierter Speichel verwendet; zu den anderen Versuchen Pankreatin-Merck und Malzdiastase absolut. Merck. Für jedes Ferment wurden 3 Versuchsreihen angesetzt. In der ersten Versuchsreihe bestand eine saure Reaktion durch primäre Natriumphosphatlösung $P_H = 4{,}5$, m/75. In der zweiten Versuchsreihe diente ein Natriumphosphatgemisch mit dem $P_H = 6{,}8$, m/75. Hergestellt wurde es durch Vermengen von primärem Natriumphosphat mit sekundärem Natriumphosphat im Verhältnis 1 : 1. Durch diesen Puffer erhält man eine fast neutrale Reaktion, die für die tierischen Salzdiastasen optimal ist. Als dritter Puffer diente sekundäres Natriumphosphat mit einem $P_H = 8{,}3$, m/75, wodurch ein alkalisches Milieu hergestellt wurde.

Versuchsreihe I. Versuche mit Speichel.

Versuchsreihe I zeigt den Einfluß der Alkalibromide auf die Verzuckerung der Stärke durch die Speicheldiastase. Die Konzentration des Speichels betrug 1 : 100, die Versuchsdauer 2—3 Stunden, jedoch nicht über 3 Std. Der Verlauf der Versuche ist bei Haack[12]) näher beschrieben. Alle Versuche wurden bei Zimmertemperatur ausgeführt. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Die Tabelle enthält die im Gesamtansatz gefundenen Maltosemengen in mg, ferner die Zuckerbildung in % des Kontrollversuchs.

Die Versuche ergeben, daß die Wirksamkeit des Ptyalins in schwach saurer Lösung durch die Bromide sehr stark verändert wird. Schon in der stärksten Verdünnung finden wir bei allen Alkalibromiden eine Hemmung der Diastase. Mit ansteigender Konzentration nimmt auch die hemmende Wirkung zu und erreicht

[12]) Haack: Inaugural-Dissertation, Münster, 1935.

Tabelle I.

Speichel

Konzentration		mg Maltose			% der Kontrolle		
		P_H = 4,5	= 6,8	= 8,3	= 4,5	= 6,8	= 8,3
Kontrolle		84.8	95.6	42,7	100	100	100
Li Br	1 : 10000 n	84.0	93.8	56.0	99	98	131
	1 : 3160 n	79.8	98.7	55.3	94	103	130
	1 : 1000 n	79.1	101.5	65.8	93	106	155
	1 : 316 n	77.0	101.6	70.0	91	106	164
	1 : 100 n	74.9	102.2	71.4	88	107	167
	1 : 31,6 n	70.0	99.4	64.4	83	104	151
	1 : 10 n	60.2	94.5	52.5	71	99	123
	1 : 3,16 n	42.0	81.2	37.1	50	85	87
	1 : 1 n	2.1	64.4	17.5	3	67	41
Na Br	1 : 10000 n	72.8	98.0	51.1	86	102	120
	1 : 3160 n	81.9	98.7	57.4	97	103	134
	1 : 1000 n	80.5	101.5	65.8	95	106	155
	1 : 316 n	76.3	102.2	71.4	90	107	167
	1 : 100 n	71.4	100.8	74.9	84	105	175
	1 : 31,6 n	63.0	100.8	74.9	74	105	175
	1 : 10 n	61.6	96.6	72.1	73	101	169
	1 : 3,16 n	49.0	91.0	62.3	58	95	146
	1 : 1 n	13.3	79.1	42.7	16	82	100
K Br	1 : 10000 n	83.3	96.6	53.2	98	101	125
	1 : 3160 n	80.5	98.7	58.8	95	103	138
	1 : 1000 n	77.0	102.2	66.5	91	107	156
	1 : 316 n	74.9	102.9	72.1	88	107	169
	1 : 100 n	72.1	106.4	73.5	85	111	172
	1 : 31,6 n	69.3	102·2	74.2	82	107	174
	1 : 10 n	62.3	101.5	72.8	74	106	170
	1 : 3,16 n	50.4	90.3	69.3	60	94	162
	1 : 1 n	23.1	79.1	53.9	27	82	126
NH_4 Br	1 : 10000 n	76.3	96.6	52.5	90	101	123
	1 : 3160 n	76.3	103.7	62.3	90	108	146
	1 : 1000 n	75.6	102.2	68.6	89	107	161
	1 : 316 n	68.6	104.4	72.1	81	108	169
	1 : 100 n	80.5	116.2	91.7	95	121	215
	1 : 31,6 n	121.8	129.5	105.0	144	135	246
	1 : 10 n	74.9	125.3	102.2	88	131	238
	1 : 3,16 n	39.9	112.7	100.8	47	118	236
	1 : 1 n	5.6	112.0	95.9	7	117	225

in der stärksten Konzentration den Höhepunkt. Beim Li beträgt die Hemmung 97 %, Na 84 %, K 73 % und beim NH_4 93 %. Eine kleine Abweichung macht das Ammonium in der Konzentration 1/31,6 n, bei der es ungefähr 44 % steigernd wirkt. In fast neutraler Lösung finden wir bei allen Salzen eine geringe Aktivierung mit Ausnahme des Li. Mit steigender Konzentration findet bei allen eine Steigerung der Diastasewirkung statt, die beim Li und Na 7 %, K 11 % und bei NH/ 35 % erreicht. Das NH_4 macht auch hier wieder eine Ausnahme, indem es in sämtlichen Konzentrationen die Diastase fördert, während das Li um 33 % Natrium und Kalium um 18 % hemmend wirken. Die maximale Steigerung liegt beim Li und K bei der Konzentration 1/100 n, beim Na bei 1/316 n und Ammonium 1/31,6 n.

Ein vollkommen anderes Bild ergibt sich, wenn der Stärkeabbau sich in schwach alkalischer Lösung vollzieht. Die Zuckerbildung ist erheblich geringer als in schwach saurer und fast neutraler Lösung. Durch die Bromide wird der stark hemmende Einfluß der alkalischen Reaktion vollkommen ausgeglichen, wie aus den absoluten Werten der gebildeten Maltose deutlich sichtbar ist. Die Bromide schützen das Ferment vor der Schädigung gegen die alkalische Reaktion. Sämtliche Bromide fördern von der stärksten Verdünnung an. Die Steigerung erreicht beim Lithium 67 %, Natrium 75 %, Kalium 74 % und Ammonium bis 146 %. Doch auch in alkalischer Lösung wirkt das Lithiumbromid in der stärksten Konzentration 59 % hemmend, während Na 0 %, K 26 % und NH_4 125 % fördernd auf die Diastase wirken Auch hier liegen die optimalen Werte der Salze nicht bei den gleichen Konzentrationen, beim Li und Na bei 1/100 n, beim K und NH_4 bei 1/31,6 n.

Versuchsreihe II. Versuche mit Pankreatin.

In den Pankreatinversuchen betrug die Konzentration des Pankreatins 1 : 20000.

Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, finden wir eine große Übereinstimmung mit den Speicheldiastaseversuchen. In schwach saurer Reaktion finden wir beim Li und NH_4 eine schwache Aktivierung der Pankreas-Diastase. Das Na zeigt schon hier eine Hemmung von 4 % und das K weist überhaupt keine Veränderung auf. Mit steigender Konzentration nimmt auch die Hemmung bis zur Konzentration 1/1 n zu und erreicht beim Li mit 71 %, beim Na mit 70 %, beim K mit 60 % und beim NH_4 mit 75 %

Tabelle II.

Pankreatin

Konzentration		mg Maltose			% der Kontrolle		
		P_H = 4,5	= 6,8	= 8,3	= 4,5	= 6,8	= 8,3
Kontrolle		73.5	70.0	33.6	100	100	100
Li Br	1 : 10000 n	74.2	79.1	54.6	101	113	163
	1 : 3160 n	74.9	86.1	72.8	102	123	217
	1 : 1000 n	74.9	87.5	88.9	102	125	265
	1 : 316 n	72.1	88.2	97.3	98	126	290
	1 : 100 n	70.7	88.9	95.9	96	127	285
	1 : 31,6 n	67.9	88.9	89.6	92	127	267
	1 : 10 n	65.8	80.5	74.9	90	115	223
	1 : 3,16 n	56.0	73.5	55.3	76	105	165
	1 : 1 n	21.0	53.9	37.1	29	77	110
Na Br	1 : 10000 n	70.7	74.9	49.7	96	107	148
	1 : 3160 n	68.6	76.3	68.6	94	109	204
	1 : 1000 n	68.6	86.8	81.9	94	124	244
	1 : 316 n	70.0	88.9	97.3	95	127	290
	1 : 100 n	70.0	89.6	100.8	95	128	300
	1 : 31,6 n	69.3	87.5	97.3	94	125	290
	1 : 10 n	65.1	86.8	95.9	89	124	285
	1 : 3,16 n	56.7	79.8	90.3	77	114	269
	1 : 1 n	21.7	64.4	74.2	30	92	220
K Br	1 : 10000 n	73.5	78.4	65.8	100	112	196
	1 : 3160 n	72.1	79.8	72.1	98	114	215
	1 : 1000 n	70.7	86.1	81.9	96	123	244
	1 : 316 n	70.7	88.2	94.5	96	126	281
	1 : 100 n	72.8	91.0	100.8	99	130	300
	1 : 31,6 n	67.2	83.3	99.4	91	119	296
	1 : 10 n	67.9	82.6	95.2	92	118	283
	1 : 3,16 n	57.4	79.8	87.5	78	114	260
	1 : 1 n	29.4	67.9	79.8	40	97	238
NH_4 Br	1 : 10000 n	77.0	85.4	57.4	105	122	171
	1 : 3160 n	81.9	88.9	77.0	111	127	229
	1 : 1000 n	80.5	96.6	92.4	110	138	275
	1 : 316 n	92.4	94.5	95.9	126	135	285
	1 : 100 n	108.5	105.7	109.9	148	151	327
	1 : 31,6 n	126.0	128,8	123.9	171	181	369
	1 : 10 n	79.8	98.0	127.4	109	140	379
	1 : 3,16 n	60.9	98,7	123.2	80	141	367
	1 : 1 n	18.2	106.4	130.9	25	152	390

ihr Maximum. Auch hier macht das Ammonium, genau wie bei der Speicheldiastase, eine Ausnahme, indem es in den mittleren Konzentrationen der Salzlösung fördernd wirkt. In fast neutraler Lösung wirken alle Alkalibromide von Anfang an mit steigender Konzentration aktivierend, indem bei der Lösung 1/100 n, NH_4 1/31,6 n, das Maximum erreicht wird. Beim Li sind es 27 %, Na 28 %, K 30 % und beim NH_4 sogar 81 %. In der stärksten Konzentration wirken wieder alle Salze hemmend. Li erreicht hier 23 %, Na 8 %, K 3 %, während das NH_4 genau wie bei der Speicheldiastase aktiviert (52 %). Deutlich geht aus der Versuchsreihe hervor, daß mit steigendem Atomgewicht die Giftwirkung der Neutralsalze abnimmt. In schwach alkalischer Lösung, in der die Zuckerbildung aus der Stärke ohne Salzzusatz sehr gering ist, bewirken alle Bromide eine sehr starke Steigerung der Maltosebildung. Sie erreicht in der Lösung 1/10000 n bei Li 63 %, Na 48 %, K 96 % und Ammonium 71 %. Mit ansteigender Konzentration tritt bei allen Bromiden eine starke Zunahme der Wirksamkeit der Diastase auf, die bei allen rund 200 %, beim NH_4 279 % erreicht. In der höchsten Konzentration geht wieder ein Teil der aktivierenden Wirkung verloren, die Steigerung beträgt hier beim Li 10 %, beim Na 120 %, beim K 138 % und beim NH_4 290 %.

Versuchsreihe III. Versuche mit Malzdiastase.

Die ersten Versuchsreihen haben gezeigt, daß die Speichel- und Pankreasdiastasen sich in ihrer Beeinflussung durch Alkalibromide gleich verhalten. Die nunmehr folgende Versuchsreihe ergibt ein gänzlich abweichendes Verhalten der Malzdiastase. Die Konzentration der Malzdiastase betrug in den Versuchen 1:20000.

Während in den vorhergehenden Versuchsreihen in alkalischer Lösung die Zuckerbildung besonders gering war, finden wir bei der Malzdiastase ein gänzlich anderes Bild. Nur in höheren Konzentrationen wird der Stärkeabbau gehemmt. Die größte Hemmung finden wir wieder beim Li (76 %), dann folgt Na (69 %) und K (50 %). Das NH_4 verhält sich auch bei der Malzdiastase abweichend. In den mittleren Konzentrationen weist es eine Aktivierung der Diastase von rund 40 % auf; doch in der stärksten Lösung zeigt es wieder eine Hemmung von 72 %. In fast neutraler Reaktion beginnt mit steigender Konzentration eine Förderung der Diastasewirkung, die bei allen Salzen rund 40 % erreicht. Das Optimum liegt beim Li bei der Lösung 1/31,6 n, beim Na und K bei 1/10 n und NH_4 wieder bei 1/31,6 n. Bei

Tabelle III.

Malzdiastase

Konzentration		mg Maltose			% der Kontrolle		
		P_H = 4,5	= 6,8	= 8,3	= 4,5	= 6,8	= 8,3
Kontrolle		91.4	51.1	67.2	100	100	100
Li Br	1 : 10000 n	90.3	52.5	70.7	98	103	105
	1 : 3160 n	88.9	52.5	69.3	97	103	103
	1 : 1000 n	88.9	53.9	67.9	97	105	101
	1 : 316 n	91.7	59.5	65.1	100	116	97
	1 : 100 n	89.6	66.5	64.4	98	130	96
	1 : 31,6 n	88.2	71.4	58.8	96	140	88
	1 : 10 n	85.4	68.6	52.5	93	134	78
	1 : 3,16 n	59.5	59.5	40.6	65	116	60
	1 : 1 n	22.4	16.8	0.0	24	33	0
Na Br	1 : 10000 n	90.3	51.8	71.4	98	101	106
	1 : 3160 n	89.6	59.5	69.3	98	116	103
	1 : 1000 n	88.9	58.8	67.9	97	115	101
	1 : 316 n	87.5	61.6	67.2	95	121	100
	1 : 100 n	89.6	65.8	65.1	98	129	97
	1 : 31,6 n	85.4	67.2	59.5	93	132	89
	1 : 10 n	85.4	71.4	58.8	93	140	88
	1 : 3,16 n	58.1	50.4	52.5	63	99	78
	1 : 1 n	28.7	32.2	9.8	31	63	15
K Br	1 : 10000 n	90.3	51.1	70.0	98	100	104
	1 : 3160 n	89.6	55.3	64.4	98	108	96
	1 : 1000 n	88.9	56.5	67.9	97	110	101
	1 : 316 n	91.0	60.9	69.3	99	119	103
	1 : 100 n	91.0	58.1	69.3	99	114	103
	1 : 31,6 n	90.3	71.4	64.4	98	140	96
	1 : 10 n	88.9	72.8	63.0	97	142	94
	1 : 3,16 n	63.7	59.5	58.1	69	116	86
	1 : 1 n	46.2	53.9	36.4	50	105	54
NH_4 Br	1 : 10000 n	86.1	44.1	56.0	94	86	83
	1 : 3160 n	90.3	45.5	67.2	98	89	100
	1 : 1000 n	88.2	73.2	64.4	96	104	96
	1 : 316 n	85.4	58.1	62.3	93	114	93
	1 : 100 n	127.4	90.3	90.3	139	177	134
	1 : 31,6 n	110.6	122.5	114.8	121	240	171
	1 : 10 n	104.3	84.0	77.7	114	164	116
	1 : 3,16 n	61.6	65.1	41.3	67	127	61
	1 : 1 n	25.9	44.1	35.7	28	86	53

den stärksten Konzentrationen geht die fördernde Kraft zurück und beim Li und Na zeigt sich sogar eine Hemmung um 67 % bzw. 37 %. Gänzlich anders verhält sich das NH_4Br. Schon in der schwächsten Lösung verzögert es die Maltosebildung um 14 % und regt dann langsam mit steigender Konzenzentration der Lösung an(140 %). In der stärksten Konzentration schwindet die fördernde Wirkung und zeigt zum Schluß eine Hemmung der diastatischen Wirkung von 14 %. In schwach alkalischer Lösung finden wir bei den tierischen Diastasen eine sehr starke fördernde Wirkung der Alkalibromide. Die Malzdiastase zeigt aber ein völlig anderes Verhalten. In den schwächsten Salzlösungen fördern die Alkalibromide sehr gering, durchschnittlich um 5 %. Mit steigender Konzentration finden wir eine sehr starke Hemmung der Diastase und beim Li findet in der stärksten Salzlösung kein Stärkeabbau mehr statt, während das Na noch 15 % und K 54 % Maltose bildet. Das NH_4 aktiviert nur in den mittleren Konzentrationen bis zu 71 %, wobei es aber in der schwächsten und stärksten Salzlösung hemmend auf die Diastase wirkt.

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß der Alkalibromide auf die Wirksamkeit von diastatischen Fermenten in saurer, fast neutraler und alkalischer Lösung untersucht. Die Wirkungsstärke und auch die Wirkungsrichtung der Neutralsalze sind sehr stark abhängig vom Säuregrad der untersuchten Lösung. Die Wirkung der Bromide ist in saurer Lösung bei allen Fermenten gleich. In schwachen Verdünnungen verändern sie die Verzuckerung der Stärke kaum oder nur gering. Durch höhere Konzentrationen der Bromide wird die Wirksamkeit der Diastasen sehr stark herabgesetzt, besonders stark durch Li-, dann Na- und Kaliumbromid. In fast neutraler Lösung (PH = 6,8) finden wir bei allen Fermenten von der schwachen Lösung an eine Aktivierung der Diastase, die beim Speichel 7 %, Pankreatin 30 % und bei der Malzdiastase 40 % erreicht. In der stärksten Konzentration tritt bei allen wieder eine Hemmung auf, die beim Li am stärksten hervortritt. Auch in alkalischem Milieu zeigen die Speichel- und Pankreasdiastasen eine völlige Übereinstimmung, nur liegt die Steigerung beim Pankreatin höher. In den mittleren Konzentration 1/100 n finden wir bei allen Alkalibromiden die maximale Steigerung, die dann

in der höchsten Konzentration wieder fällt. Bei der Speicheldiastase tritt beim Li sogar eine sehr starke Hemmung auf (59%).

Sehr abweichend von den tierischen Diastasen verhält sich die Malzdiastase, besonders in alkalischem Milieu. Haben wir anfangs eine kleine Steigerung der Wirksamkeit, so tritt bis zu den höchsten Konzentrationen eine sehr starke Hemmung auf. Beim Li wird in der stärksten Salzlösung das Ferment völlig unwirksam. Sehen wir uns die Atomgewichte der einzelnen Akalimetalle an, so ergibt sich, daß mit steigendem Atomgewicht der Alkalien auch die hemmende Wirkung auf diastatische Fermente abnimmt. Hieraus ist zu ersehen, daß neben dem Anion auch die Kationen eine sehr große Rolle spielen. An erster Stelle steht somit das Li, dann folgt das Na und K. Das NH_4 zeigt bei allen Fermenten ein gänzlich anderes Verhalten. Beim Ammonium haben wir in sämtlichen Versuchsreihen bei der Konzentration 1/31,6 n eine Aktivierung der Diastase.

Lebenslauf.

Am 17. November 1910 wurde ich als Sohn des Malermeisters August Aulemeyer und seiner Ehefrau Anna geb. Niemes, zu Lünen geboren. Nach vierjährigem Besuch der Grundschule, besuchte ich das Reformrealgymnasium zu Lünen, Dort bestand ich am 10. März die Reifeprüfung. Vom Sommer-Semester 1932 ab studierte ich in Münster Zahnmedizin. Am 15. Mai 1934 bestand ich das zahnärztliche Vorexamen und am 17. Dezember 1935 das Staatsexamen mit der Note „gut".